

Japanese Kokai Patent Application No. Sho 61[1986]-27510

---

Job No.: 1394-98376

Ref.: JP61027510A

Translated from Japanese by the Ralph McElroy Translation Company  
910 West Avenue, Austin, Texas 78701 USA

JAPANESE PATENT OFFICE  
PATENT JOURNAL (A)  
KOKAI PATENT APPLICATION NO. SHO 61[1986]-27510

Int. Cl. <sup>4</sup> :	G 02 B 6/00
Sequence No. for Office Use:	G-7370-2H
Filing No.:	Sho 59[1984]-148407
Filing Date:	July 17, 1984
Publication Date:	February 7, 1986
No. of Inventions:	1 (Total of 4 pages)
Examination Request:	Filed

MARINE BRANCH DEVICE OF SUBSCRIBER OPTICAL CABLE

Inventor:	Isao Sakurai Fujitsu, Ltd. 1015 Kamikodanaka, Nakahara-ku, Kawasaki-shi
Applicant:	Fujitsu, Ltd. 1015 Kamikodanaka, Nakahara-ku, Kawasaki-shi
Agent:	Koshiro Matsuoka, patent attorney

[There are no amendments to this patent.]

Claim

A type of marine branch device of a subscriber optical cable characterized by the following facts: a ground conductor set in a submarine optical cable is connected to the sea bottom via the marine branch device; in this constitution, on the outer periphery of at least one submarine optical cable, the ground conductor with an insulating covering is further set for a prescribed distance from said marine branch device; the end portion of the ground conductor is connected to a split type ground electrode fixed via an electroconductive outer member.

## Detailed explanation of the invention

### Industrial application field

This invention pertains to a type of marine branch device used for a submarine optical cable.

With progress in optical transmission technology, submarine optical cables have replaced submarine cables. In this case, when a submarine optical cable is to be laid between three or more sites, in order to lower the cost, it is preferred that marine branch devices that can branch and combine optical signals be used.

For submarine optical cables that are branched and combined with said marine branch devices, for relays, etc. set as hardware on them, in addition to the power feeding system of the principal submarine optical cable, there should also be a power feeding system for the branched submarine optical cables, as shown in Figure 3.

Figure 3(a) is a diagram illustrating schematically the main features in laying submarine optical cables. Figure 3(b) is a diagram illustrating a power feeding system. When a submarine optical cable (with submarine optical cable (2) and submarine optical cable (3) connected to each other as shown in the figure) is laid in the sea between land sites A and B, in order to feed power to relay  $M_1$  of the submarine optical cable, as shown in Figure 3(b), the (+) of a power source is connected to land site A or land site B, and the (-) of the power source is connected to the other land site.

Then, when the submarine optical cable is laid between land sites A and B, as well as another land site separated from both land sites A and B via sea, such as island C, marine branch device (1) is set at the connection point between submarine optical cable (2) and submarine optical cable (3) that connect land sites A and B. In said marine branch device (1), the optical fibers in submarine optical cable (2) and submarine optical cable (3) and the optical fibers in branched submarine optical cable (4) to island C are connected.

In this case, in order to feed power to relay  $M_2$  set midway on branched submarine optical cable (4) and the controller set in marine branch device (1), a ground electrode is set at point D near marine branch device (1), and a (+) electrode is connected to island C. Due to the current flowing in the ground electrode, if metal objects exist near the ground electrode, such as the case of the marine branch device, etc., electro-corrosion of the metal objects takes place. In order to prevent electro-corrosion, the ground electrode should be set on the sea bottom at a site a few hundred meters from marine branch device (1).

For the marine branch device, there is a demand for a lower cost and easier laying operation.

#### Prior art

Figure 4 is a partially cut plan view illustrating the constitution of a conventional marine branch device.

For the main body of marine branch device (1), on one end surface of the cylindrical case, submarine optical cable (2) on one side and ground cable (5) are led in side-by-side. On the opposite surface, submarine optical cable (3) on the other side and branched submarine optical cable (4) are led in side-by-side.

Said submarine optical cables (2), (3), branched submarine optical cable (4) and ground cable (5) are fixed on the case of the main body of the marine branch device by means of cable anchoring parts (10), (11), (12) and (13).

Also, these cables are led through gas-tight sealing portions (8), (9) into branching part (7) inside the case of the branching device.

Ground cable (5) with the same structure as that of submarine optical cable (2) has a length of about 1000 m. An internal power source line feeds power to marine branch device (1), and at the same time, it is connected to the power source line of branched submarine optical cable (4).

The terminal of said ground cable (5) is sealed. The jacket is peeled to expose the power source line. Ground electrode (6) made of a conductive metal, such as a titanium alloy, is connected and installed on the outer periphery of the exposed portion to realize grounding in the sea.

#### Problems to be solved by the invention

For the aforementioned conventional marine branch device, a total of four cables, that is, two submarine optical cables, one branched submarine optical cable and one ground cable, are led into it. Cable anchoring parts are formed for them. As a result, the structure is complicated, and the cost rises. In addition, a large quantity of expensive titanium alloy is used for the ground electrode, and this is undesired.

Also, the operation on the laying ship for connecting the four cables to the marine branch device is complicated.

#### Means for solving the problems

In order to solve the aforementioned problems of the prior art, this invention provides a type of marine branch device of a subscriber optical cable characterized by the following facts: on the outer periphery of at least one submarine optical cable, a ground conductor with an insulating covering is further set for a prescribed distance from said marine branch device; the

end portion of the ground conductor is connected to a split type ground electrode fixed via an electroconductive outer member.

#### Operation of the invention

According to the means of this invention, a portion of the submarine optical cable on the side of the marine branch device forms the ground cable. Consequently, only three cables are led into the marine branch device. As a result, the operation for connecting the cables becomes easier.

Also, the number of cable anchoring parts decreases, the structure becomes simpler, and expensive material is used only in a small quantity for the outer line. This leads to a lower cost.

In addition, since the ground electrode is of a split type, it is possible to install the ground electrode on the terminal of the ground cable without cutting the submarine optical cable.

#### Application examples

In the following, this invention will be explained in more detail with reference to an application example with reference to figures. The same part numbers are adopted throughout the figures.

Figure 1 is a partially cut cross-sectional view of Application Example 1. Figure 2 is a cross-sectional view of a ground cable.

In Figures 1 and 2, on the end surface of one end of main body (41) of marine branch device (40), submarine optical cable (20) is led in. On the end surface of the other end, submarine optical cable (3) and branched submarine optical cable (4) are led in.

As shown in Figure 3(a), submarine optical cable (20) corresponds to submarine optical cable (2) connected to land site A.

On the outer periphery of submarine optical cable (20), as shown in detail in Figure 2, ground cable (30) is set for about 500 m from main body (41) of marine branch device (40).

On the periphery of submarine optical cable (20), plural optical fibers (21) are set side-by-side in a spiral shape. On the outer periphery of the optical fibers, tension members (22) are set side-by-side via an insulating layer. On the outer periphery of tension members (22), power source line (23) made of, say, steel pipe, is set, and on the outer periphery of power source line (23), insulator layer (24) (made of, say, polyethylene) is formed.

On the outer periphery of insulator layer (24) of submarine optical cable (20), ground conductor (25) made of, say, a knit steel wire, is set. The outer periphery of ground conductor (25) is covered by jacket (26) made of polyethylene.

Ground conductor (25) of ground cable (30) formed on the outer periphery of submarine optical cable (20) is connected to the power source line of submarine optical cable (4) on the branch side in branch part (7).

For the terminal of ground cable (30), jacket (26) is peeled, and a cylindrical conductor made of an inexpensive electroconductive metal, such as beryllium copper alloy, is split into two portions in the axial direction to form split type ground electrode (31), which is adhered to the outer peripheral surface of ground conductor (25). The two end portions of stepwise semi-cylindrical ground electrode (31) having small diameter portions on the two ends are covered with jacket (26A) formed by simultaneous molding with jacket (26), and they are integrally fixed together with jacket (24) of submarine optical cable (20).

On the outer peripheral surfaces of ground electrode (31) and jacket (26A), outer line (32) made of a hard and electro-corrosion resistant electroconductive metal plate, such as titanium alloy hoop material, is wound by means of an overlapping method. The two end portions of outer line (32) are fixed by winding with fixing wire (33) made of the same material.

Manufacturing of said ground cable (30) and installation of ground electrode (31) can be performed easily beforehand in operations without cutting submarine optical cable (20). Consequently, high quantity and sufficient reliability can be realized.

Also, since ground electrode (31) and jacket (26A) are protected with hard outer line (32), they are not damaged in the laying operation.

Also, for marine branch device (40), since only three cables are actually needed, the structure is simple and the cost is low.

#### Effect of the invention

As explained above, according to this invention, a ground cable is set on the outer periphery of a submarine optical cable. Consequently, the constitution is simple, and the cost is low. Also, the operation for connection of cables becomes easier. These are excellent effects in practical application.

#### Brief description of the figures

Figure 1 is a partially cut cross-sectional view of Application Example 1 of this invention.

Figure 2 is a cross-sectional view of the ground cable.

Figure 3(a) is a diagram illustrating the main features in laying a submarine optical cable.

Figure 3(b) is a diagram illustrating the power feeding system.

Figure 4 is a partially cut plan view of a conventional marine branch device.

In the figures,

- 1, 40 Marine branch device
- 2, 3, 20 Submarine optical cable
- 4 Branched submarine optical cable
- 5 Ground cable
- 6, 31 Ground cable
- 8, 9 Gas-tight sealing portion
- 10, 11, 12, 13 Cable anchoring part
- 21 Optical fiber
- 23 Power source line
- 25 Ground conductor
- 26, 26A Jacket
- 30 Ground cable
- 32 Outer line
- 33 Fixing line
- 41 Main body

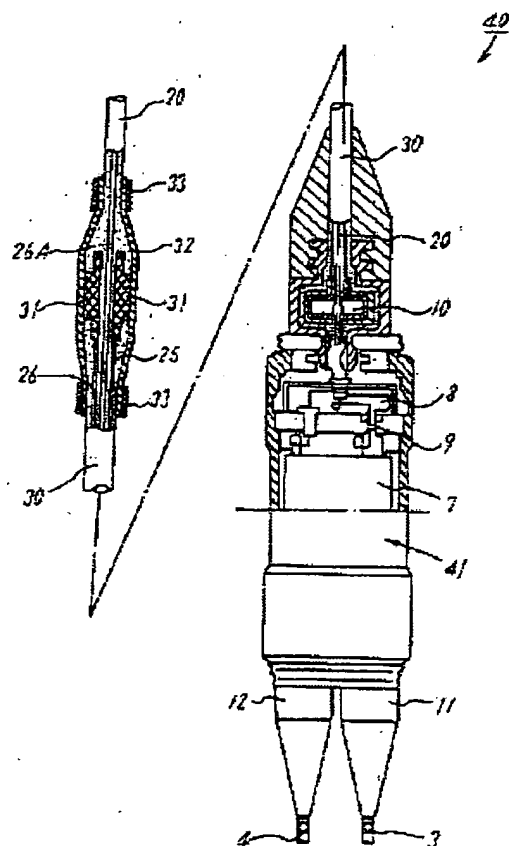


Figure 1

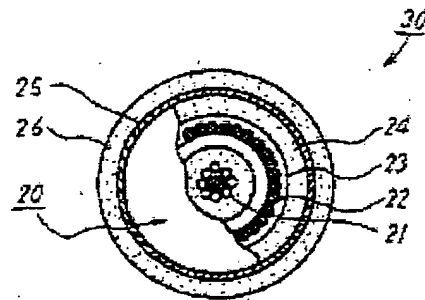


Figure 2

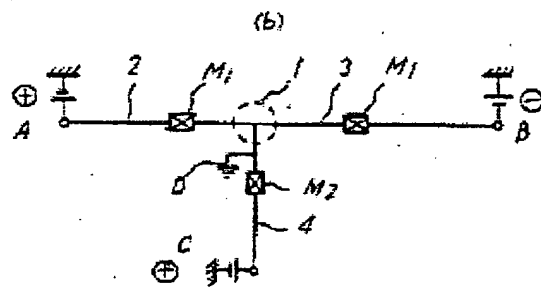
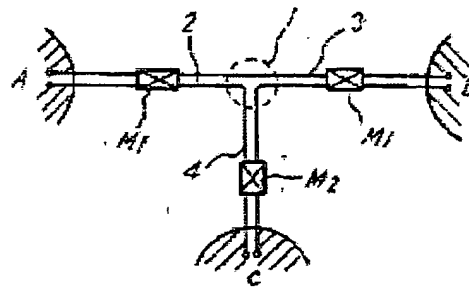


Figure 3





⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-27510

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)2月7日

G 02 B 6/00

G-7370-2H

審査請求 有 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 光海底ケーブルの海中分岐装置

⑯ 特 願 昭59-148407

⑰ 出 願 昭59(1984)7月17日

⑱ 発 明 者 桜 井 勲 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 松岡 宏四郎

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

光海底ケーブルの海中分岐装置

##### 2. 特許請求の範囲

光海底ケーブルに内蔵されたアース導体が海中分岐装置を介して、海底と接続される構成において、少なくとも1つの光海底ケーブルの外周に、さらに絶縁被覆されたアース導体を該海中分岐装置より所望の長さ設け、該アース導体の端部において、導電性外装体にて固着された分割形のアース電極と接続してなることを特徴とする光海底ケーブルの海中分岐装置。

##### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、光海底ケーブルに用いる海中分岐装置に関する。

光伝送技術の進歩に伴い、海底ケーブルも光海底ケーブルに変わりつつある。この際、3地点以上の間に光海底ケーブルを布設する場合には、低コスト化のため所望の箇所に、光信号を分岐結合

する海中分岐装置が使用される。

この海中分岐装置にて分岐結合された光海底ケーブルには、途中に設けられた中継器等のために、主光海底ケーブルの給電系とは別に、第3図に示すように、分岐光海底ケーブルにも給電系が必要である。

第3図(a)は光海底ケーブルの布設要領図、(b)は給電系図であって、海を隔てた地上A、地上B間に光海底ケーブル(図では光海底ケーブル2と光海底ケーブル3とで接続して示す)を布設した場合に、この光海底ケーブルの中継器M<sub>1</sub>に対して給電を行うため、第3図(b)の如く、地上A、地上Bのいずれか一方に(+)電源を、他方に(-)電源を接続して行う。

そして、地上A及び地上Bのいずれとも、海を隔てた離れた他の地上、例えば島Cと地上A及び地上Bとの間に光海底ケーブルを布設するには、地上A、地上B間を結ぶ光海底ケーブル2と光海底ケーブル3の接続点に、海中分岐装置1を設け海中分岐装置1内で、光海底ケーブル2及び光海

底ケーブル3内の光ファイバと、島C向けの分岐光海底ケーブル4内の光ファイバとを接続する。

この際、分岐光海底ケーブル4の途中に設けた中継器M、及び海中分岐装置1内に設けた制御装置への給電のため、海中分岐装置1の近傍D点にアース電極を設置し、島Cに(+)電極を接続する。このアース電極を流れる電流により、アース電極の近辺に金属物、例えば海中分岐装置の筐体等が存在すると、該金属物は電蝕を起こす。したがって、電蝕防止のため、アース電極は、海中分岐装置1より少なくとも数百米離れた海底位置に設けなければならない。

この海中分岐装置には、低コストで、且つ布設時の作業が容易なことが要望されている。

(従来の技術)

従来の海中分岐装置は、第4図の一部破断平面図の如く構成されている。

海中分岐装置1の本体の、円筒状の筐体の一方の端面には、一方の光海底ケーブル2及びアースケーブル5が並列して導入され、他方の対面には、

他方の光海底ケーブル3と、分岐光海底ケーブル4とが並列して導入されている。

これらの光海底ケーブル2、3、分岐光海底ケーブル4及びアースケーブル5は、それぞれケーブル引留部10、11、12及び13を介して、海中分岐装置本体の筐体に固着されている。

また、それぞれのケーブルは、それぞれ気密封止部8、9を通して、分岐装置筐体内部の分岐部7に引き込まれている。

光海底ケーブル2と同構造のアースケーブル5は、長さがほぼ1000米で、内部の電源線が海中分岐装置1内で、制御装置等に給電するとともに、分岐光海底ケーブル4の電源線に接続されている。

このアースケーブル5の端末を封止し、外被を剥離して電源線を裸出せしめ、この裸出部の外周面に導体金属、例えばチタン合金よりなるアース電極6を接続装着し、海中にアースしている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら上記従来の海中分岐装置は、光海

底ケーブルが2本、分岐光海底ケーブル及びアースケーブルがそれぞれ1本、計4本のケーブルが筐体に導入され、それぞれにケーブル引留部が構成されて構造が複雑で、コスト高であるばかりでなく、高価のチタン合金よりなるアース電極を多数に使用するという問題点がある。

また、布設船上で4本のケーブルを海中分岐装置に接続するという煩わしさがある。

(問題点を解決するための手段)

上記従来の問題点は、少なくとも1つの光海底ケーブルの外周に、さらに絶縁被覆されたアース導体を該海中分岐装置より所望の長さ設け、該アース導体の端部において、導電性外装体にて固着された分割形のアース電極と接続してなる、本発明の海中分岐装置によって解決される。

(作用)

上記本発明の手段によれば、光海底ケーブルの海中分岐装置側の一部が、アース用ケーブルを構成しているので、海中分岐装置に導入するケーブルを3本にすることができ、ケーブルの接続作業

が容易である。

また、ケーブル引留部がそれなりに少なく、構造が簡易であり、高価の材料は外装線のみ少量使用することにより低コストである。

さらにまた、アース電極が分割型であるので、光海底ケーブルを切断することなくアース用ケーブルの端末に、アース電極を装着することができ低コストである。

(実施例)

以下図示実施例により、本発明の要旨を具体的に説明する。なお、全図を通じて同一符号は同一対象物を示す。

第1図は、本発明の1実施例の一部破断断面図であり、第2図は、アース用ケーブルの断面図である。

第1図及び第2図において、海中分岐装置40の本体41の一方の端面には、光海底ケーブル20が導入され、他方の端面には光海底ケーブル3と分岐光海底ケーブル4とが導入されている。

光海底ケーブル20は、第3図(a)において、

地上Aに接続される光海底ケーブル2に相当する。

光海底ケーブル20の外周には、詳細を第2図に示すようなアース用ケーブル30が、海中分岐装置40の本体41よりほぼ500米にわたり設けられている。

光海底ケーブル20は心線の周囲に、螺旋状に複数の光ファイバ21が並設され、その外周には、絶縁層を介して抗張力体22が螺旋状に並設されている。抗張力体22の外周には、例えば銅パイプよりなる電源線23が設けられ、電源線23の外周面は、外被となる絶縁体層24（材料は、例えばポリエチレン）が設けられている。

アース用ケーブル30は、この光海底ケーブル20の絶縁体層24の外周に、例えば銅編組線よりなるアース導体25が設けられ、アース導体25の外周面は、例えばポリエチレンよりなる外被26で覆われている。

このように、光海底ケーブル20の外周面に設けられたアース用ケーブル30のアース導体25は、分岐部7内で分岐側の光海底ケーブル4の電

源線に接続されている。

アース用ケーブル30の端部は、外被26が剝離され、低価の導電性金属、例えばベリリウム銅合金よりなる円筒状の導体を、軸方向に2分割した分割型のアース電極31が、アース導体25の外周面に密着して装着されている。両端の外径が小径の設付き半円筒形のアース電極31の両端部は、外被26と同時にモールド成形された外被26Aにより覆われ、光海底ケーブル20の外被24とともに一体に面着されている。

アース電極31及び外被26Aの外周面は、硬質で耐電蝕性ある導電性金属板、例えばチタン合金フープ材よりなる外装線32が、オーバーラップ工法により巻着され、外装線32の両端部は、同材質の線材よりなる固着線33を、巻着し面着している。

このようなアース用ケーブル30の制作、及びアース電極31の装着は、光海底ケーブル20を切断することなく、予め工場内で容易に実施することができる。したがって、高品質、且つ充分な

信頼性が得られる。

また、アース電極31及び外被26Aは、硬質の外装線32により保護されているので、布設時に損傷することがない。

なお、海中分岐装置40は、実際に必要とするケーブルが3本のみで、構造が簡単で、低コストである。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明は、光海底ケーブルの外周部にアース用ケーブルを設けたもので、構成が簡単で低コストであり、ケーブルの接続作業が容易である等、実用上で優れた効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の1実施例の一部破断断面図、

第2図はアース用ケーブルの断面図、

第3図(a)は光海底ケーブルの布設要領図、

(b)は給電系図、

第4図は従来の海中分岐装置の一部破断平面図である。

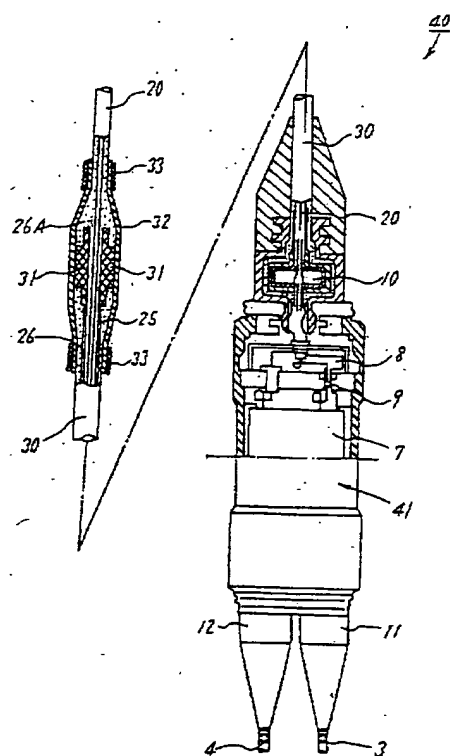
図において、

- 1、40は海中分岐装置、
- 2、3、20は光海底ケーブル、
- 4は分岐光海底ケーブル、
- 5はアースケーブル、
- 6、31はアース電極、
- 8、9は気密封止部、
- 10、11、12、13はケーブル引留部、
- 21は光ファイバ、
- 23は電源線、
- 25はアース導体、
- 26、26Aは外被、
- 30はアース用ケーブル、
- 32は外装線、
- 33は固着線、
- 41は本体をそれぞれ示す。

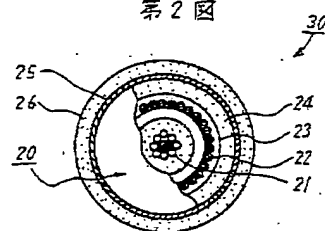
代理人 弁理士 松岡宏四郎



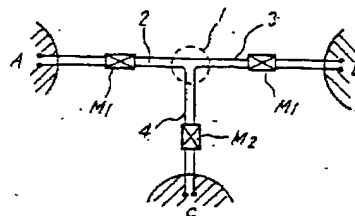
第 1 図



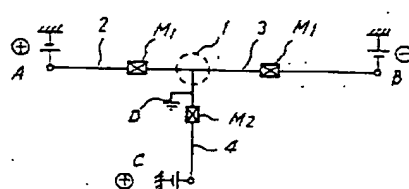
第 2 図



第 3 図 (a)



(b)



第 4 図

